

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

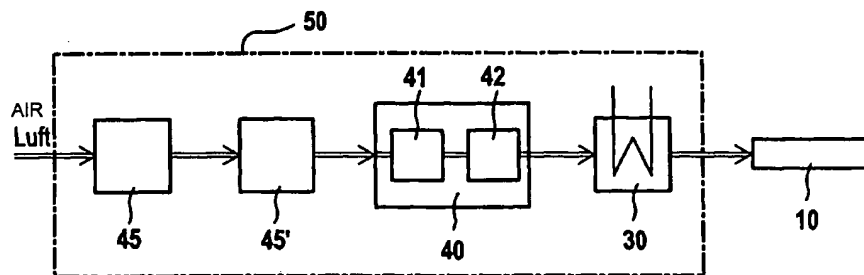
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/054521 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01M 8/06 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRÜCK, Rolf
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04888 [DE/DE]; Fröbelstrasse 12, 51429 Bergisch Gladbach
(DE). GROßE, Joachim [DE/DE]; In der Reuth 126,
(22) Internationales Anmeldedatum: 91056 Erlangen (DE). POPPINGER, Manfred [DE/DE];
21. Dezember 2001 (21.12.2001) Ruhsteinweg 5, 91080 Uttenreuth (DE). REIZIG, Meike
(DE/DE); Heisterer Strasse 3a, 53579 Erpel (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80333 München
(DE).
(30) Angaben zur Priorität: 100 65 306.5 29. Dezember 2000 (29.12.2000) DE
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A FUEL CELL SYSTEM USED IN A MOTOR VEHICLE AND CORRESPONDING
FUEL CELL SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER IN EINEM FAHRZEUG VERWENDBAREN BRENNSTOFFZEL-
LENANLAGE UND ZUGEHÖRIGE BRENNSTOFFZELLENANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a fuel cell system. Conventional fuel cell systems are operated by supplying them with fuel and air that supplies the oxygen required for the operation of the fuel cells in the form of an oxidant. The aim of the invention is to prevent the fuel cell module (10) from damages that might be caused when the motor vehicle is operated in different environments with possibly high pollution levels. To this end, the air is purified before it is supplied to the fuel cell system by means of an air purification device (50) associated with the fuel cell module (10).

(57) Zusammenfassung: Der Brennstoffzellenanlage wird üblicherweise Brennstoff einerseits und Luft, die den zum Betrieb der Brennstoffzellen notwendigen Sauerstoff als Oxidans liefert, andererseits zugeführt. Zum Ausschließen von Beschädigungen eine Brennstoffzellenmoduls (10), die beim Betrieb des Fahrzeuges in unterschiedlichen Umgebungen bei gegebenenfalls hohen Schadstoffbelastungen entstehen können, wird die Luft vor dem Einsatz in der Brennstoffzellenanlage gereinigt. Dazu ist dem Brennstoffzellenmodul(10) eine Einheit zur Luftreinigung (50) zugeordnet.

WO 02/054521 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Verfahren zum Betrieb einer in einem Fahrzeug verwendbaren Brennstoffzellenanlage und zugehörige Brennstoffzellenanlage

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb einer in einem Fahrzeug verwendbaren Brennstoffzellenanlage, der ein Brennstoff und Luft zugeführt wird. Daneben bezieht sich die Erfindung auch auf die zugehörige Brennstoffzellen-
10 anlage für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem Brennstoffzellenmodul, wobei das Brennstoffzellenmodul mit Brennstoff und Luft versorgt wird.

Brennstoffzellenanlagen zur Energieversorgung von elektromotorischen Antrieben bei Kraftfahrzeugen sind in vielerlei Ausgestaltungen bekannt. Gemeinsam ist diesen unterschiedlichen Brennstoffzellenanlagen die chemische Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff unter Bildung von Wasser.

Beispielsweise die mit einer protonenleitfähigen Membran arbeitende PEM-Brennstoffzelle (Polymer Electrolyte Membrane, Proton Exchange Membrane) arbeitet mit Benzin, Methanol oder einem anderen höheren Kohlenwasserstoff als Brennstoff, aus dem mittels eines Reformers Wasserstoff als Brenngas gewonnen
25 wird, und mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft. Speziell die bei höheren Temperaturen betriebene HT-PEM-Brennstoffzelle ist dabei an sich unempfindlich gegen Verunreinigungen, was insbesondere für das Brenngas gilt. Der Sauerstoff als Oxidans wird aus der Umgebungsluft gewonnen, wobei im Prinzip
30 von normaler Umgebungsluft ausgegangen wird, welche beispielsweise bei einem sich bewegenden Fahrzeug dem Fahrtwind entnommen werden kann.

Obwohl speziell die HT-PEM-Brennstoffzelle als gegen Verunreinigungen unempfindlich gilt, müssen doch gewisse Standards für die Betriebsgase gewahrt werden. Beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, das im innerstädtischen Bereich bei ständig

2

wechselnden und unterschiedlichen Lastbedingungen betrieben wird, muss ausgeschlossen werden, dass durch etwaige Verunreinigungen der Umgebungsluft Störungen in der Brennstoffzellenanlage auftreten.

5

Aufgabe der Erfindung ist es daher, Maßnahmen vorzuschlagen, mit denen die Funktionsfähigkeit der Brennstoffzellenanlage für das Kraftfahrzeug in jeder Umgebungssituation gewährleistet ist, und eine zugehörige Brennstoffzellenanlage zu

10 schaffen.

Die Aufgabe ist bezüglich des Verfahrens erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. Eine zugehörige Brennstoffzellenanlage ist Gegenstand des
15 Patentanspruches 6. Weiterbildungen des Verfahrens bzw. der zugehörigen Vorrichtung sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also die Luft vor
20 dem Einsatz in der Brennstoffzelle gereinigt. Vorteilhafterweise erfolgt die Reinigung bei selbstatmender Zelle, d.h. bei Entnahme des Oxidans für die Brennstoffzelle aus der Luft des Fahrtwindes. Vorteilhafterweise ist eine mehrstufige Luftreinigung vorgesehen. Insbesondere kann eine zweistufige
25 Luftreinigung mit einer Partikelreinigung einerseits und einer Schadstoffreinigung andererseits erfolgen.

Bei der zugehörigen Brennstoffzellenanlage ist dem Brennstoffzellenmodul eine Einheit vorgeschaltet, die vorteilhaft
30 erweise Adsorber zur Oberflächenadsorption von Schadstoffen und/oder katalytische Beschichtungen zur chemischen Unschädlichmachung von Schadstoffen einerseits und Filter zu physikalischen Partikelfilterung andererseits aufweist. Beispielsweise katalytisch wirksame Beschichtungen können in einfacher
35 Weise auf Flächen von einem integrierten Wärmetauscher aufgebracht sein.

3

Besondere Funktion hat bei der Erfindung die Ausbildung des Filters. Es kann ein n'-stufiges Filter vorgesehen sein, das als Multifunktionsfilter bzw. Mehrfunktionsfilter konzipiert ist.

5

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen

10

Figur 1 ein Kraftfahrzeug mit einer darin integrierten Brennstoffzellenanlage und

Figur 2 ein System aus Brennstoffzellenmodul und einer Einheit zur Luftreinigung zur Verwendung bei Figur 1.

15

In der Figur 1 ist ein Kraftfahrzeug (KFZ) mit 1 bezeichnet, dessen in der Figur nur angedeuteter elektromotorischer Antrieb 3 durch eine Brennstoffzellenanlage, die im Prinzip mit den zugehörigen Systemkomponenten bekannt ist, versorgt wird.

20

Die Brennstoffzellenanlage besteht im Wesentlichen aus einem Brennstoffzellenmodul 10 und zugehörigen Nebenaggregaten. Zumindest das Brennstoffzellenmodul 10 muss so im oder am Chassis des KFZ 1 positioniert sein, dass es in geeigneter Weise mit Luft versorgt werden kann. Beispielhaft ist das Brennstoffzellenmodul 10 unter dem Boden 2 des KFZ 1 bzw. in einem von einem Zwischenboden 2' gebildeten freien Raum angeordnet. Angedeutet ist weiterhin ein Auspuff 8, aus dem bei Betrieb des Brennstoffzellenmoduls 10 mit reinem Wasserstoff und Sauerstoff das gebildete Prozesswasser, bei Verwendung von wasserstoffreichen Gasen mit Nebenbestandteilen letztere

30

entweichen können.

Bei der im KFZ 1 angeordneten Brennstoffzellenanlage wird das Brennstoffzellenmodul 10 weitestgehend durch die Energie des Fahrtwindes versorgt, d.h. das Brennstoffzellenmodul 10 ist selbstatmend. Für niedrige Fahrzeuggeschwindigkeiten und/oder hohe Last ist aber üblicherweise ein Hilfsgebläse vorhanden.

35

Es wird so Sauerstoff als für den Brennstoffzellenprozess notwendiges Oxidans bereitgestellt.

Die Brennstoffzellenanlage für mobile Anwendungen in einem Kraftfahrzeug arbeitet nach dem Prinzip der Membran-Brennstoffzellen mit einem Membran-Elektrolyten. Durch geeigneten Einsatz mechanischer Mittel, d.h. durch Umlenkbleche und/oder Düsenanordnungen kann der Fahrtwind derart nutzbar gemacht werden, dass er einen optimalen Einsatz des Brennstoffzellenmoduls 10 gewährleistet. Das Brennstoffzellenmodul 10 soll dabei flach ausgebildet und in seiner Höhe begrenzt sein. Insbesondere wird auch gefordert, dass die aerodynamischen Eigenschaften des Kraftfahrzeuges, wie cw-Wert od. dgl., nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Für die Brennstoffzellenanlage werden solche Brennstoffzellen verwendet, die mit einem festen Elektrolyten arbeiten und als PEM(Polymer Electrolyte Membrane)-Brennstoffzellen bezeichnet werden. Derartige Brennstoffzellen sind vom Stand der Technik bekannt, wobei vorteilhafterweise für den mobilen Einsatz solche Brennstoffzellen bei höheren Temperaturen als bisher in der Fachliteratur beschrieben betrieben werden. Es ist dann eine sog. HT(High Temperature)-PEM-Brennstoffzellenanlage realisiert. Für derartige HT-PEM-Brennstoffzellen werden Arbeitstemperaturen zwischen 80°C und 300°C, insbesondere aber im Bereich von 120°C bis 200°C, verwendet.

Speziell der Brennstoffzellenmodul 10 mit HT-PEM-Brennstoffzellen kann flach ausgebildet sein. Im Einzelnen ist eine Vielzahl von PEM-Brennstoffzellen gestapelt, so dass man in diesem Fall von einem Flächenstack spricht. Ein solches Flächenstack ist vorteilhafterweise unter dem Wagenboden oder, wenn es sich nicht um einen Personenwagen handelt, auch auf dem Dach des Fahrzeuges oder an anderen geeigneten Stellen des KFZ-Chassis angebracht. Damit ist gewährleistet, dass der Fahrtwind in geeigneter Weise zu den Brennstoffzellen gelangt.

- In Figur 2 ist ein Brennstoffzellenmodul 10 verwendet, das - wie beschrieben - aus einzelnen HT-PEM-Brennstoffzellen besteht, die durch Stapelung zusammen den Flächenstack, kurz
- 5 Stack genannt, bilden. Einem solchen Stack wird als Brennstoff aus einem flüssigen Brennstoff, wie beispielsweise Benzin oder Methanol, durch Reformierung erzeugter Wasserstoff oder wasserstoffreiches Gas als Brenngas und weiterhin Umgebungsluft als Oxidans zugeführt. Während HT-PEM-Brennstoffzellen gegen Verunreinigungen des Brenngases vergleichs-
- 10 weise unempfindlich sind und speziell CO-Verunreinigungen bis zu 10000 ppm tolerieren, ist die Situation bezüglich des Oxidans problematischer. Zum störungsfreien Betrieb des Brennstoffzellenbetriebenen Fahrzeuges in beliebigen Umgebungen,
- 15 insbesondere auch im Stadtverkehr mit temporären CO- bzw. CO₂-Belastungen, ist dem Brennstoffzellenmodul 10 eine Luftaufbereitungseinheit 50 mit spezifischen Mitteln zur Luftreinigung vorgeschaltet.
- 20 Die Mittel zur Luftreinigung können nach chemischen und/oder physikalischen Prinzipien arbeiten und sind in jeweiliger Kombination in der kompletten Einheit zur Luftaufbereitung 50 enthalten, was im Einzelnen anhand Figur 2 beschrieben wird.
- 25 Die Einheit 50 zur Luftaufbereitung enthält einen Wärmetauscher 30, einen Adsorber 41 und/oder eine katalytische Beschichtung 42. Geeignete Adsorber sind bekannt, beispielsweise kommen Zeolithe in Frage. Als katalytische Beschichtung ist ein Edelmetall, beispielsweise Platin oder andere Edel-
- 30 metalle, verwendbar. Solche katalytischen Edelmetallbeschichtungen werden in der Praxis im Zusammenhang mit Wärmetauschern bereits verwendet. Adsorber 41 und katalytische Beschichtung 42 können eine gemeinsame Luftreinigungseinheit 40 bilden.
- 35 In Figur 2 ist der Einheit 40 zur chemischen Luftreinigung ein zweistufiges Filter, bestehend aus den Filtern 45 und 45,

6

- vorgeschaltet. Im Filter 45 werden Partikel, die eine bestimmte Größe überschreiten, aus der einströmenden Luft entfernt und im Filter 45 Partikel, die eine geringere Größe überschreiten. Es kann ein n-stufiges Filter realisiert sein,
- 5 das als Mehrfunktionsfilter bzw. Multifunktionsfilter ausgebildet ist oder sein kann. Es enthält dann z.B. auch den Adsorber 41 und/oder die katalytische Beschichtung 42. Dies ist dann vorteilhaft, wenn einerseits eine Partikelreinigung und andererseits eine Schadstoffreinigung vorgesehen ist. In
- 10 die Einheit zur Luftreinigung kann auch der Wärmetauscher 30 integriert sein, der die Temperatur der Luft auf einen für den Betrieb des Brennstoffzellenmoduls 10 geeigneten Wert einstellt.
- 15 Es hat sich gezeigt, dass mit einer Anordnung gemäß Figur 2 bisher störende Verunreinigungen der Umgebungsluft, die den Betrieb einer mit Luft als Oxidans arbeitenden Brennstoffzellenanlage beeinträchtigen könnten, aus der Prozessluft entfernbar sind. Dadurch sind Störungen des Brennstoffzellen-
- 20 prozesses durch Verunreinigungen weitestgehend ausschließbar. Insofern kann in diesem Fall bei Verwendung einer Brennstoffzellenanlage mit PEM- und insbesondere einer HT-PEM-Brennstoffzellen unbedenklich die Umgebungsluft zur Bereitstellung des Oxidans herangezogen werden.
- 25

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer in einem Fahrzeug verwendbaren Brennstoffzellenanlage mit wenigstens einem selbstatmenden Brennstoffzellenmodul, wobei dem wenigstens einem selbstatmenden Brennstoffzellenmodul Brennstoff und Luft zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft vor dem Einsatz im Brennstoffzellenmodul gereinigt wird.
- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine mehrstufige Luftreinigung erfolgt.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweistufige Luftreinigung mit einer Partikelreinigung der Luft einerseits und einer Schadstoffreinigung der Luft andererseits durchgeführt wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass PEM-Brennstoffzellen, insbesondere HT-PEM-Brennstoffzellen, verwendet werden.
- 25 5. Brennstoffzellenanlage für ein Kraftfahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 4, mit wenigstens einem Brennstoffzellenmodul, wobei das Brennstoffzellenmodul mit Brennstoff und Luft versorgt wird, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass zum Betrieb des Fahrzeuges (1) in beliebigen Umgebungen dem Brennstoffzellenmodul (10) eine Einheit zur Luftaufbereitung (50) vorgeschaltet ist.
- 35 6. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (50) zur Luftaufbereitung Mittel (40) zur chemischen Luftreinigung,

8

Adsorber (41) und/oder eine katalytische Beschichtung (42),
enthält.

7. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 6, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , dass als Adsorber (41) Zeo-
lithe verwendet werden.

8. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die katalytische Be-
10 schichtung (42) ein Edelmetall aus der Platingruppe des
periodischen Systems der chemischen Elemente ist.

9. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass vor das Brennstoffzel-
15 lenmodul (10) wenigstens ein Filter (45, 45') geschaltet ist.

10. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Filter (45, 45') ein
n-stufige Filter ist.

20

11. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Filter (45, 45') ein
Mehrfunktionsfilter bzw. ein Multifunktionsfilter ist.

25 12. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass ein Wärmetauscher (30)
vorhanden ist.

13. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 12, d a d u r c h
30 g e k e n n z e i c h n e t , dass der Wärmetauscher (30)
die Mittel (40) zur chemischen Luftreinigung enthält.

14. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellen-
35 modul (10) PEM-Brennstoffzellen enthält.

15. Brennstoffzellenanlage nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Brennstoffzellen-
modul (20) HT-PEM-Brennstoffzellen enthält

- 5 16. Brennstoffzellenanlage nach einem der Ansprüche 5 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das
Brennstoffzellenmodul (10) am Chassis (2) des Fahrzeuges (1)
derart angeordnet ist, dass der cw-Wert und weitere charak-
teristische Größen des Fahrzeuges (1) nicht beeinträchtigt
10 werden.

1/1

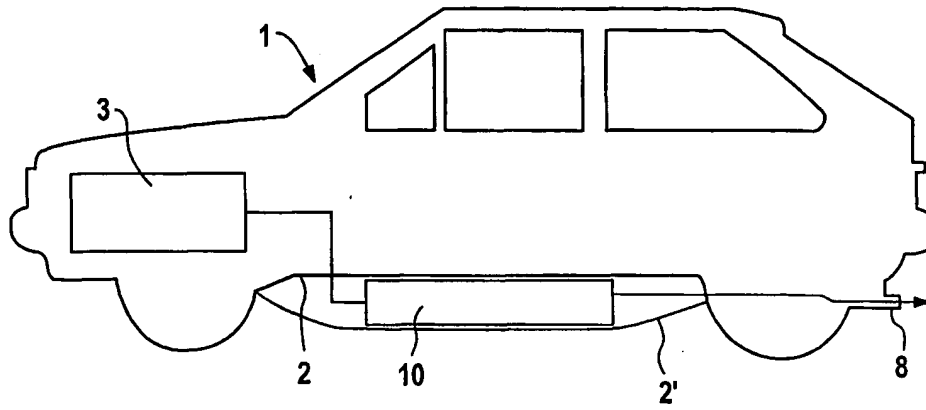


FIG 1

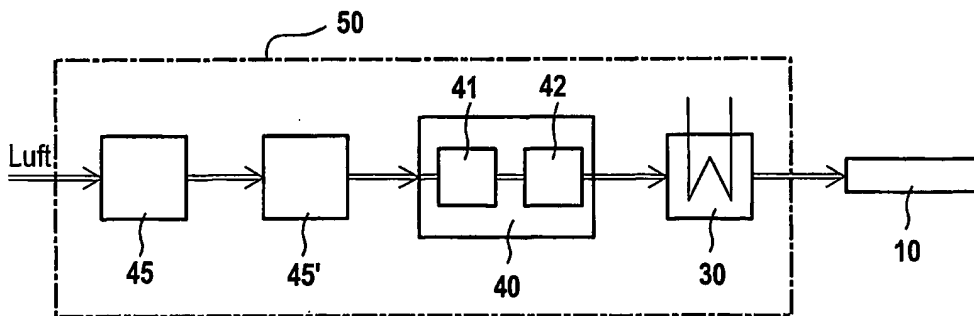


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/DE 01/04888

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01M8/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01M B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 199 62 679 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;SIEMENS AG (DE)) 28 June 2001 (2001-06-28) column 4, line 15 - line 19 column 4, line 28 - line 42 column 6, line 47 - line 55 column 7, line 5 column 8, line 7 - line 10 claim 7	1,2,4,5, 9-12, 14-16
Y	DE 196 02 315 A (SIEMENS AG) 24 July 1997 (1997-07-24) column 2, line 18 - line 19 column 3, line 36 - line 40 column 4, line 39 - line 42	1,5
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 2002

Date of mailing of the international search report

04/06/2002

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topp, S

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Application No
 PCT/DE 01/04888

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 08 099 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 31 August 2000 (2000-08-31) column 2, line 41 - line 44 ---	1,5
Y	US 5 794 732 A (GAULHOFER ANDREAS ET AL) 18 August 1998 (1998-08-18) column 2, line 14 - line 16; figure 1 ---	1,5
A	US 5 346 778 A (EWAN JAMES M ET AL) 13 September 1994 (1994-09-13) abstract column 5, line 58 - line 68; figure 1 ---	1,2,5,9, 12
A	DE 44 12 451 C (DAIMLER BENZ AG) 28 September 1995 (1995-09-28) abstract; figures ---	1,5,16
A	DE 44 12 450 A (DAIMLER BENZ AG) 26 October 1995 (1995-10-26) column 2, line 31; figures ---	1,5,16
A	"VOLVO V70, BREAK ETALON" REVUE TECHNIQUE AUTOMOBILE, ETAI. BOULOGNE-BILLANCOURT, FR, vol. 55, no. 626, March 2000 (2000-03), pages MAG22-MAG23, XP000906360 ISSN: 0017-307X page 23 -----	6,13

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/04888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19962679 A	28-06-2001	DE 19962679 A1 WO 0103212 A2 EP 1194966 A2	28-06-2001 11-01-2001 10-04-2002
DE 19602315 A	24-07-1997	DE 19602315 A1 AT 190757 T CA 2243703 A1 WO 9727638 A1 DE 59604712 D1 EP 0876686 A1 ES 2145518 T3 JP 2000504140 T US 6080502 A	24-07-1997 15-04-2000 31-07-1997 31-07-1997 20-04-2000 11-11-1998 01-07-2000 04-04-2000 27-06-2000
DE 19908099 A	31-08-2000	DE 19908099 A1 DE 59900860 D1 EP 1032066 A1	31-08-2000 21-03-2002 30-08-2000
US 5794732 A	18-08-1998	DE 4322767 A1 DE 59401024 D1 EP 0633158 A1 JP 2780074 B2 JP 7170613 A	19-01-1995 19-12-1996 11-01-1995 23-07-1998 04-07-1995
US 5346778 A	13-09-1994	AU 5007093 A WO 9405047 A1	15-03-1994 03-03-1994
DE 4412451 C	28-09-1995	DE 4412451 C1 DE 59500278 D1 EP 0677411 A1 US 5662184 A	28-09-1995 10-07-1997 18-10-1995 02-09-1997
DE 4412450 A	26-10-1995	DE 4412450 A1 DE 59501239 D1 EP 0677412 A1 US 5641031 A	26-10-1995 19-02-1998 18-10-1995 24-06-1997

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

I des Aktenzeichen
PCT/DE 01/04888

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01M8/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01M B60K B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 199 62 679 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK ;SIEMENS AG (DE)) 28. Juni 2001 (2001-06-28) Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 19 Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 42 Spalte 6, Zeile 47 - Zeile 55 Spalte 7, Zeile 5 Spalte 8, Zeile 7 - Zeile 10 Anspruch 7	1,2,4,5, 9-12, 14-16
Y	DE 196 02 315 A (SIEMENS AG) 24. Juli 1997 (1997-07-24) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 19 Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 40 Spalte 4, Zeile 39 - Zeile 42	1,5

-/--

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 2002	04/06/2002
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Topp, S

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In
ales Aktenzeichen
PCT/DE 01/04888

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 08 099 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 31. August 2000 (2000-08-31) Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 44 ----	1,5
Y	US 5 794 732 A (GAULHOFER ANDREAS ET AL) 18. August 1998 (1998-08-18) Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 16; Abbildung 1 ----	1,5
A	US 5 346 778 A (EWAN JAMES M ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 58 - Zeile 68; Abbildung 1 ----	1,2,5,9, 12
A	DE 44 12 451 C (DAIMLER BENZ AG) 28. September 1995 (1995-09-28) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1,5,16
A	DE 44 12 450 A (DAIMLER BENZ AG) 26. Oktober 1995 (1995-10-26) Spalte 2, Zeile 31; Abbildungen ----	1,5,16
A	"VOLVO V70, BREAK ETALON" REVUE TECHNIQUE AUTOMOBILE, ETAI. BOULOGNE-BILLANCOURT, FR, Bd. 55, Nr. 626, März 2000 (2000-03), Seiten MAG22-MAG23, XP000906360 ISSN: 0017-307X Seite 23 -----	6,13

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04888

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19962679 A	28-06-2001	DE 19962679 A1 WO 0103212 A2 EP 1194966 A2	28-06-2001 11-01-2001 10-04-2002
DE 19602315 A	24-07-1997	DE 19602315 A1 AT 190757 T CA 2243703 A1 WO 9727638 A1 DE 59604712 D1 EP 0876686 A1 ES 2145518 T3 JP 2000504140 T US 6080502 A	24-07-1997 15-04-2000 31-07-1997 31-07-1997 20-04-2000 11-11-1998 01-07-2000 04-04-2000 27-06-2000
DE 19908099 A	31-08-2000	DE 19908099 A1 DE 59900860 D1 EP 1032066 A1	31-08-2000 21-03-2002 30-08-2000
US 5794732 A	18-08-1998	DE 4322767 A1 DE 59401024 D1 EP 0633158 A1 JP 2780074 B2 JP 7170613 A	19-01-1995 19-12-1996 11-01-1995 23-07-1998 04-07-1995
US 5346778 A	13-09-1994	AU 5007093 A WO 9405047 A1	15-03-1994 03-03-1994
DE 4412451 C	28-09-1995	DE 4412451 C1 DE 59500278 D1 EP 0677411 A1 US 5662184 A	28-09-1995 10-07-1997 18-10-1995 02-09-1997
DE 4412450 A	26-10-1995	DE 4412450 A1 DE 59501239 D1 EP 0677412 A1 US 5641031 A	26-10-1995 19-02-1998 18-10-1995 24-06-1997

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)